

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-355712

(43)Date of publication of application : 09.12.1992

(51)Int.Cl.

G02B 21/22  
A61B 19/00

(21)Application number : 03-131119

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 03.06.1991

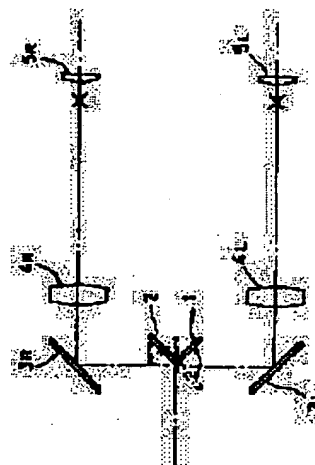
(72)Inventor : HANZAWA TOYOJI

## (54) BINOCULAR VISION DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To offer the binocular view device of a microscope of a kind which obtains a normal stereoscopic image at all times for stereoscopy by pupil division.

CONSTITUTION: The binocular view device is equipped with pupil dividing means 1 and 2 which is arranged behind a single objective system, but divides the pupil of said objective system into a 1st and a 2nd part, 1st and 2nd oculars 5L and 5R, an ocular lens barrel optical system which guides the pieces of luminous flux from the divided parts to the 1st and 2nd oculars 5L and 5R, and switching means 1 and 2 which switch the optical paths from the 1st and 2nd parts to the 1st and 2nd oculars.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-355712

(43) 公開日 平成4年(1992)12月9日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 21/22		7246-2K		
A 6 1 B 19/00		B 8826-4C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-131119

(22) 出願日 平成3年(1991)6月3日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 横澤 豊治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

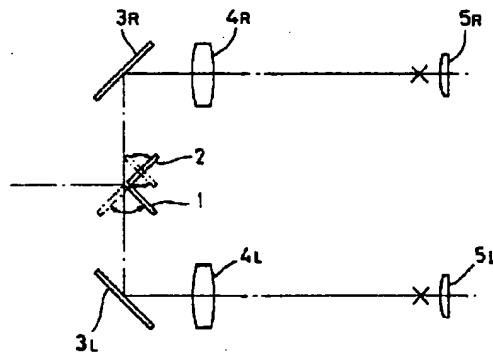
(74) 代理人 弁理士 篠原 泰司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 双眼立体視装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、瞳分割による立体視を行う場合、常に正常な立体視像を得ることができるこの種の顕微鏡における双眼立体視装置を提供することである。

【構成】 本発明による双眼立体視装置は、単一の対物系の後方に配置されるが、前記対物系の瞳を第1・第2の部分に分割する瞳分割手段(1, 2)と、第1・第2の接眼レンズ(5<sub>L</sub>, 5<sub>R</sub>)と、前記分割された各々の部分からの光束を各別に前記第1または第2の接眼レンズ(5<sub>L</sub>, 5<sub>R</sub>)に導く接眼鏡筒光学系と、前記第1・第2の部分から前記第1または第2の接眼レンズに至る光路を相互に切り替える切替え手段(1, 2)と、を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一の対物系の後方に配置される双眼立体視装置において、前記対物系の瞳を第1・第2の部分に分割する瞳分割手段と、第1・第2の接眼レンズと、前記分割された各々の部分からの光束を各別に前記第1または第2の接眼レンズに導く接眼鏡筒光学系と、前記第1・第2の部分から前記第1または第2の接眼レンズに至る光路を相互に切り替える切替え手段と、を備えた双眼立体視装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、単一の対物系を用いて瞳分割により立体視を行う顕微鏡装置における特に双眼立体視装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、特に生物学分野や医学分野では、物体を立体的に把握するという要望が高い。そしてかかる要望に対して、左右一対の観察光学系を並列配置して構成した双眼実体顕微鏡が使用されている。ところが、特に高倍率や高解像度を要求される場合や顕微鏡の大きさに制限がある場合には、2つの光学系を併置した構成をとることができない。又、手術用顕微鏡において術者の観察光路と助手の観察光路とが互いに直交している場合等においても光学系の配置に制限があって、2つの光学系を併置した構成をとることができない。

【0003】 そこで従来、特開昭62-17722号公報により開示された単対物双眼立体視顕微鏡のように立体視を行うようにした顕微鏡が考案されている。この単対物双眼立体視顕微鏡の構成例は図10に示した通りであるが、物体側から順に、対物レンズと、リレーレンズとを備えた対物系の背後に瞳を分割する光分割プリズムを配置し、分割された瞳を通る光線のそれぞれは観察者の左右の目に入り、これにより立体視が行われるというものである。

【0004】 又、瞳分割により立体視を行う方法は上記の例の他に例えば、特開昭56-144410号公報により双眼顕微鏡が開示されている。そして図11はかかる双眼顕微鏡において瞳を1回リレーするようにした場合の接眼部付近の光学系の構成例を示しているが、図において、図示しない単対物レンズの後方に、第1リレーレンズの前レンズ21及び後レンズ22、第2リレーレンズの前後レンズ間のローテーションプリズム23、第1ミラー24及び第2ミラー25から成り光軸と交差する分割線24'が入射瞳と共役な位置付近であるように配置された第2光束分割器26、該第2光束分割器26によって分割されたそれぞれの光束の方向を観察者の視線方向と平行にするミラー27、28、眼幅調整のために光束を平行移動させる台形プリズム29、30および接眼レンズ31、32がそれぞれ配置されている。そしてかかる双眼顕微鏡の光学系において、第1、第2リレー

レンズにより1回リレーされた対物レンズの瞳を第1ミラー24及び第2ミラー25により左右に分割して、瞳の右側の光束は左の接眼レンズに、また瞳の左側の光束は右の接眼レンズにそれぞれ入っている。これは、1回の瞳リレーにより瞳像が180°回転してしまうのを補正するためであるが、このようにしないと即ち、瞳の右側の光束を右の接眼レンズに、又、瞳の左側の光束を左の接眼レンズに入れると立体感が実際とは逆になって、観察物体の凹凸が反転する結果になる。

【0005】 更に双眼顕微鏡において瞳を2回リレーする場合の構成を図12に示したが、この場合、第1リレーレンズの後レンズ22の後方で結像した光束は第2リレーレンズ33に入射し、更に入射瞳と共役な位置に置かれた光束分割器34によって左右眼用光束に分割される。又、瞳のリレー回数が1回でリレー光学系中に正立プリズム35が含まれている場合の構成を図13に示したが、これらいずれの場合においても、瞳分割して瞳の右側の光束は右の接眼レンズに、又、瞳の左側の光束は左の接眼レンズに入れるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の瞳分割により立体視を行う方法では、特に解像度の劣化や像面の明るさの低下等の問題があるため、一般的な鏡筒と交換し得るようにするために、瞳分割を行うための光学系の構成をユニット化する必要があった。しかしながら、通常の鏡筒では瞳の左右の向きなどは問題にならないので、それを統一した構成になっていない。このため、通常に顕微鏡に瞳分割装置を装着すると観察物体の凹凸が反転する（このような状態を逆立体視と呼ぶことがある）場合があり、正しい物体観察ができなくなる恐れがある。

【0007】 本発明はかかる実情に鑑み、瞳分割による立体視を行う場合、常に正常な立体視像を得ることができる双眼立体視装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明による双眼立体視装置は、単一の対物系の後方に配置されるが、前記対物系の瞳を第1・第2の部分に分割する瞳分割手段と、第1・第2の接眼レンズと、前記分割された各々の部分からの光束を各別に前記第1または第2の接眼レンズに導く接眼鏡筒光学系と、前記第1・第2の部分から前記第1または第2の接眼レンズに至る光路を相互に切り替える切替え手段と、を備えている。

【0009】

【作用】 ここでまず、分割した瞳からの光束を左右一対の接眼レンズに入射させる際に、分割された瞳の右側の光束が左の接眼レンズに、そして分割された瞳の左側の光束が右の接眼レンズにそれぞれ入るよう、接眼レンズの左右と瞳の左右とが入れ替わっている場合を入換え分割といい、一方、これとは逆に、分割された瞳の右側

3  
の光束を右の接眼レンズに、そして分割された瞳の左側の光束を左の接眼レンズに入れる場合を順分割というが、本発明によれば、入換え分割と順分割とを適宜自由に切り換えることにより、瞳のリレー回数を調節し又は正立プリズムを用いる等の方法によることなく、常に正常な立体視観察を行うことができる。そして特に、かかる入換え分割及び順分割の切換えを行う場合、分割された一方の瞳内の適所に適当な指標を設け、接眼レンズ系を取り外した時に観察者が右目または左目で該指標を視認することによって、切換えが適正に行われた否かを的確に判断し得るようにすることができる。更に入換え分割及び順分割の切換えを自動的に行う場合には、装置の取り付け部に順分割かまたは入換え分割かを判断するためのピン等を設置しておくことにより、双眼立体視装置を顕微鏡等に取り付けるときに自動的に順分割の方式が切り替えられるようにすることができる。

【0010】

【実施例】以下、図1乃至図3に基づき、本発明による双眼立体視装置の第一実施例を説明する。図において、瞳分割面から接眼レンズまでの光学系の構成が示されているが、図中、1、2は瞳分割ミラーで、瞳分割ミラー1はその一端部が瞳分割線（一点鎖線）上に位置する紙面と垂直な方向の軸の周りに回転し得るようになっている。又、瞳分割ミラー2はほぼその中心部が上記とは別な紙面と垂直な方向の軸の周りに回転し得るようになっている。3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>は瞳分割ミラー1、2によって分割された光束を左右一対の観察光学系に入れるためのミラー、4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>は各光学系のそれぞれ結像レンズ、5<sub>1</sub>、5<sub>2</sub>は各光学系のそれぞれ観察用接眼レンズである。

【0011】本発明による双眼立体視装置は上記のように構成されているから、瞳の順分割を行う場合には瞳分割ミラー1、2を図2に示される回転位置に持ち来たし、これにより瞳分割ミラー1によって分割された光束（二点鎖線により示されている）は左の光学系に入り、瞳分割ミラー2によって分割された光束（破線により示されている）は右の光学系に入る。一方、瞳の入換え分割を行う場合には、瞳分割ミラー1、2を図2に示した状態からそれぞれ90°回転せしめて図3に示される回転位置に持ち来たし、これにより瞳分割ミラー1によって分割された光束は右の光学系に入り、瞳分割ミラー2によって分割された光束は左の光学系に入る。

【0012】このように瞳分割ミラー1及び2を適宜回転せしめるだけの簡単な操作により、入換え分割と順分割とを適宜切り換えることにより、瞳のリレー回数を調節したり又は正立プリズムを用いる等の方法によることなく、常に正常な立体視観察を行うことができる。

【0013】図4は本発明による双眼立体視装置の第二実施例を示す。この第二実施例では、瞳分割面に偏光方向が互いに直交する半円形の2枚の偏光板6a、6bを

4  
接合せしめて成る偏光板6（図7参照）が設置され、該偏光板6の後方には光分割素子を含む左右光路分割プリズム7及び観察方向調整用プリズム8<sub>1</sub>、8<sub>2</sub>が配置され、これにより左右一対の光路に分割される。更に観察方向調整用プリズム8<sub>1</sub>、8<sub>2</sub>の後方には偏光板9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>が設置されるが、これらの偏光板9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>の偏光方向は互いに直交するようになっている。尚、図中、直交する偏光方向は偏光板6及び偏光板9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>において両矢印及び黒丸印によって付記されている。上記左右光路分割プリズム7には例えば偏光ビームスプリッタ等を用いるのが適当であり、偏光板9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>を透過する光が最大になるように偏光方向を調整すると光量の損失が少なくて済む。そして偏光板9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>の後方には、左右一対の光学系の観察像を形成するために結像レンズ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>及び観察用接眼レンズ5<sub>1</sub>、5<sub>2</sub>が設置される。上記の場合、偏光板6は光軸の回りに回転自在に装着されている。

【0014】第二実施例によれば、偏光板6により入射瞳の左右を偏光方向が互いに直交するように二つに分割すると共に偏光板9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>によって偏光方向の分離を行うことにより、瞳分割したのと同様に光路を分割することができる。即ち、図5に示したように順分割を行う場合には、例えば偏光板6の一方の偏光板6a及び偏光板9<sub>1</sub>並びに偏光板6の他方の偏光板6b及び偏光板9<sub>2</sub>の間でそれぞれ偏光方向が一致するように該偏光板6を回転し、これにより偏光板6aによって偏光された光束は左の光学系に入り、一方、偏光板6bによって偏光された光束は右の光学系に入る。又、入換え分割を行う場合には、偏光板6を図5に示した状態から180°回転せしめることにより図6に示したように、偏光板6a及び偏光板9<sub>1</sub>並びに偏光板6b及び偏光板9<sub>2</sub>の間でそれぞれ偏光方向が一致せしめることにより行われる。

【0015】図8及び図9は本発明による双眼立体視装置の第三実施例を示す。この第三実施例では、光路分割プリズム7とこれによる分割後の光束の左右の観察方向を調整するためのプリズム10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>とにより左右一対の観察用の光路に分割される。そして上記プリズム10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>のそれぞれ後方には、瞳近傍位置において互いに連動して各光学系の光軸に関して対称に移動し得るように構成された絞り手段11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>が設けられ、更に該絞り手段11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の後方に結像レンズ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>及び観察用接眼レンズ5<sub>1</sub>、5<sub>2</sub>が設置される。

【0016】第三実施例によれば、順分割を行う場合、絞り手段11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>を共に、図8に示したようにそれぞれが配置される光学系の光軸の外方に移動せしめ、これにより瞳近傍位置で絞り手段11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>が左右観察系で対称に偏心することにより左右光学系に生じる視差に基づき立体視観察が可能になる。一方、入換え分

割を行う場合には、図9に示したように、絞り手段11<sub>L</sub>、11<sub>R</sub>を共に、それぞれが配置される光学系の光軸の内方に移動せしめることにより、この場合にも視差による立体視観察を行うことができる。

【0017】第三実施例において、上記絞り手段11<sub>L</sub>、11<sub>R</sub>を可変絞りにすると共にその偏心量を瞳径の範囲内で自由に変え得るように構成することにより、立体視の際の立体感や深度を適宜変化させることができる。この場合、絞り手段11<sub>L</sub>、11<sub>R</sub>の開口の中心を通り且つ視野の中心を通る軸を光軸と見做せるので、例えば絞り径を小さくして絞りの偏心量を大きくすることにより立体感が顕著になるようにすることができる。一方、これとは逆に、開口数（NA）が大きい対物レンズを用いて例えば前記従来例の場合に説明した図10に示される立体視観察を行った場合には立体感が顕著になり過ぎて眩像しにくくなるが、このような場合、絞りの偏心量を小さくすれば眩像し易くすることができる。尚、絞り手段11<sub>L</sub>、11<sub>R</sub>において円形絞りを偏心させて行うようにすることにより、前記第一実施例又は第二実施例では瞳形状が非対称であるために生じ得る方向の差異による解像の相違等の不都合をなくすることができる。

【0018】

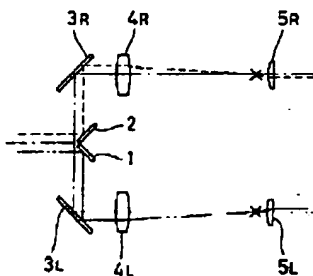
【発明の効果】上述したように本発明によれば、瞳分割により立体視を行うようにしたこの種の光学装置において、瞳分割面まで間における瞳のリレー回数を調節や又は正立プリズムを用いる等の方法によることなく、簡単且つ確実に正常な立体視観察を行うことができる。そしてこのことにより、更に瞳分割部をユニット化した場合でもそのための2種類の装置を用意しなくて済み、その上、リレー系を装着する際に本発明装置を取り替える必要がなくなる等の利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の双眼立体視装置の第一実施例による光学系の要部構成図である。

【図2】本発明の双眼立体視装置の第一実施例における瞳の順分割を行う場合の光学系の要部構成図である。

【図2】



【図3】本発明の双眼立体視装置の第一実施例における瞳の入換え分割を行う場合の光学系の要部構成図である。

【図4】本発明の双眼立体視装置の第二実施例による光学系の要部構成図である。

【図5】本発明の双眼立体視装置の第二実施例における瞳の順分割を行う場合の光学系の要部構成図である。

【図6】本発明の双眼立体視装置の第二実施例における瞳の入換え分割を行う場合の光学系の要部構成図である。

【図7】本発明の双眼立体視装置の第二実施例にかかる偏光板の正面図である。

【図8】本発明の双眼立体視装置の第三実施例における瞳の順分割を行う場合の光学系の要部構成図である。

【図9】本発明の双眼立体視装置の第三実施例における瞳の入換え分割を行う場合の光学系の要部構成図である。

【図10】従来の顕微鏡における瞳分割による立体視を行うための光学系の構成図である。

【図11】従来の顕微鏡における瞳分割による立体視を行うための他の光学系の構成図である。

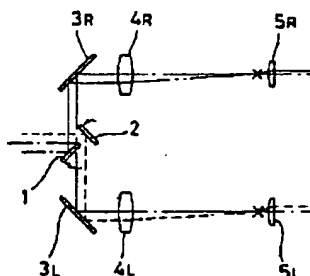
【図12】図11に示される従来の顕微鏡の瞳分割による立体視を行うための光学系の変形例をしめす図である。

【図13】図11に示される従来の顕微鏡の瞳分割による立体視を行うための光学系の別の変形例をしめす図である。

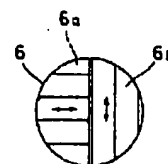
【符号の説明】

- |                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| 1, 2                              | 瞳分割ミラー      |
| 3 <sub>L</sub> , 3 <sub>R</sub>   | ミラー         |
| 4 <sub>L</sub> , 4 <sub>R</sub>   | 結像レンズ       |
| 5 <sub>L</sub> , 5 <sub>R</sub>   | 観察用接眼レンズ    |
| 6                                 | 偏光板         |
| 7                                 | 光路分割プリズム    |
| 8 <sub>L</sub> , 8 <sub>R</sub>   | 観察方向調整用プリズム |
| 9 <sub>L</sub> , 9 <sub>R</sub>   | 偏光板         |
| 10 <sub>L</sub> , 10 <sub>R</sub> | プリズム        |

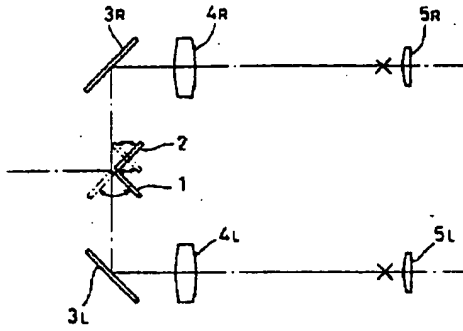
【図3】



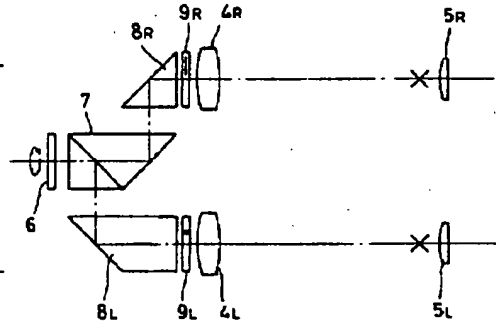
【図7】



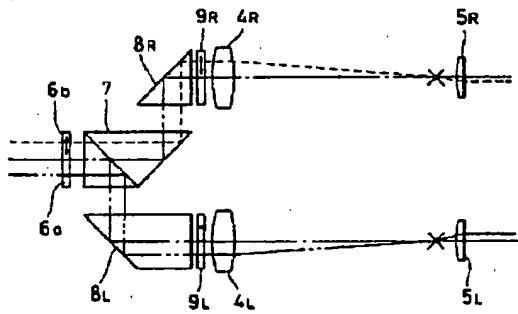
【図1】



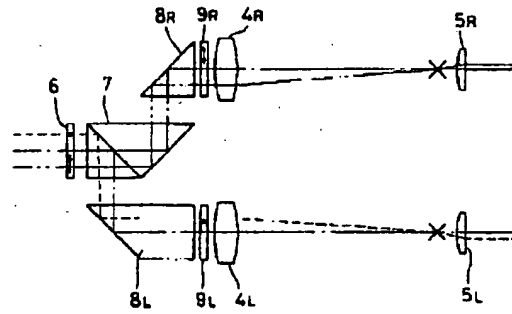
【図4】



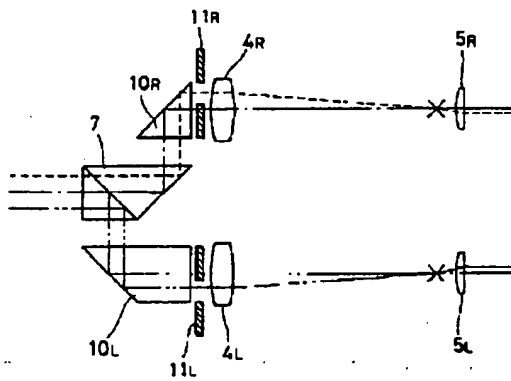
【図5】



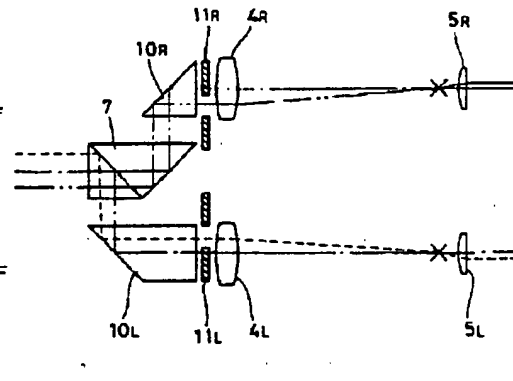
【図6】



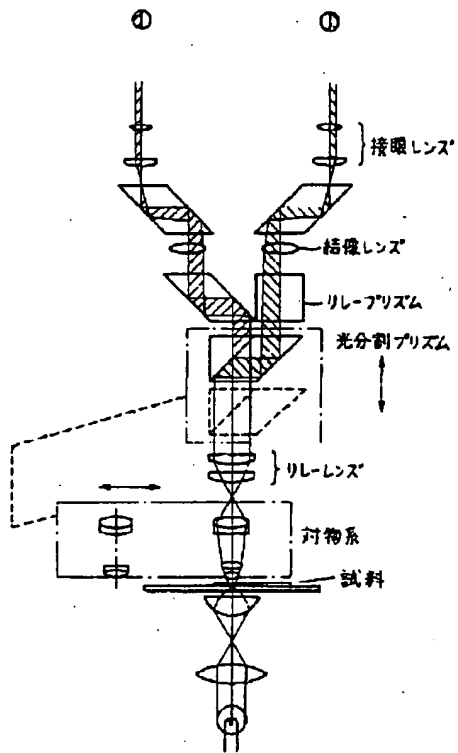
【図8】



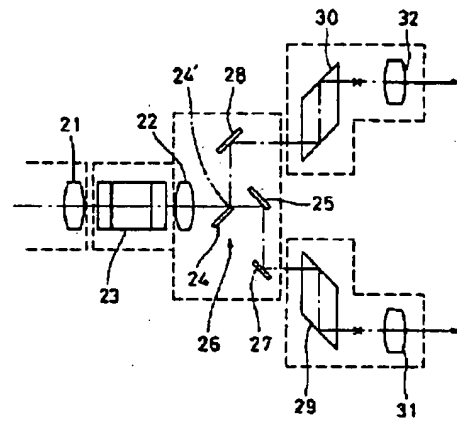
【図9】



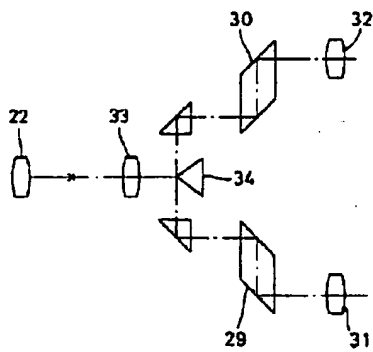
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

